



Türkiye’de Son Çeyrek Yüzyılda Gerçekleşen Belediye İçme ve Kullanma Suyu Göstergelerinin Analizi

Analysis of Municipal Drinking and Utility Water Indicators in Türkiye in the Last Quarter Century

ÖZET

Su; ikamesi olmayan, miktar ve kalite açısından baskı altında olan, stratejik bir doğal kaynaktır. Türkiye’de su kaynaklarının %39’u kullanılmakta olup, bunun %16’sı içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır. 1994-2020 yılları arasındaki dönemde, nüfusun 1/3 oranında artmasına karşın, belediye su tüketim miktarı 2 kat artmıştır. Diğer taraftan içme suyu temin ve dağıtım şebekelerinde su kayıpları yaşanmakta olup, bu oran %36’lar civarındadır. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de belediyelerin son 25 yıllık bir döneminin su göstergelerinin genel analizinin yapılmasıdır. Çalışmada ikincil veriler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; araştırılan süreçte ölçek ve verimlilik sorunlarını çözebilmek için belediye sayıları azaltılmış, hizmet verilen alan ve nüfus artırılmıştır. Araştırılan dönemde ortalama olarak kullanılan su miktarının %45,84’ü yer üstü sularında, %54,16’sı ise yer altı sularından karşılanmıştır. Su kayıplarının 2028 yılına kadar %25’e indirilmesi hedeflenmiştir. Araştırılan dönemde ortalama 234,1 litre/kişi-gün su tüketimi gerçekleştirilmiştir. İçme ve kullanma suyu arıtma tesisi sayısı 11,9 kat ve toplam kapasite 3,97 kat artarak, bu sayı 714’e ulaşmış olup, en fazla kullanılan %66,95 ile gelişmiş arıtma sistemidir. Yapılan analizlere göre gelecek dönemlerde de su kullanım oranlarında artışlar beklenmektedir. Bu artışlar tatlı su kaynakları üzerindeki baskıyı kalite ve miktar açısından arttıracaktır. Bundan dolayı, su kaynaklarının etkin, verimlilik ve sürdürülebilirlik yaklaşımıyla geliştirilmesi ve yönetimi bir zorunluluk olup, alınacak her türlü kararlarda ve uygulamalarda mevcut kullanımların diğer kaynaklara olan etkileri ve ilişkileri gözlemlenmelidir. Hedef optimum verimlilik ve suda sıfır kayıp olmalıdır. Bunun içinde eğitim ve yayımlar yoluyla farkındalığın sağlanması, ayrıca kamusal destek, teşvik ve sübvanselerin artırılması ile etkin kontrol ve denetimlerin yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su Kaynakları, Belediye Su Göstergeleri, İçme ve Kullanma Suyu, Arıtma, Kişi Başı Su Tüketim Miktarı, Türkiye

ABSTRACT

Water is a strategic natural resource that has no substitute and under pressure in terms of quantity and quality. 39% of Turkey's water resources are used, of which 16% is used as drinking and utility water through municipalities. While population was increased by 1/3, water consumption increased by 2 times in 1994-2020 and water losses are experienced in water supply and distribution networks around 36%. This study aims to make a general analysis of the water indicators of the municipalities in Turkey for the last 25 years. Secondary data were used in the study. According to the results, 45.84% of the water used from surface waters and 54.16% from groundwater. It is aimed to reduce water losses to 25% by 2028. An average of 234.1 liters/person-day water consumption was realized. The water treatment plants has increased by 11.9 times and the capacity has increased by 3.97 times, and it is the most used advanced treatment system with 66.95%. The increases in water usage rates are expected that will increase the pressure on fresh water resources. The management of resources with an efficiency and sustainability approach is a necessity, and the effects and relations of current uses on other resources should be considered in all kinds of decisions and practices to be taken. The target should be optimum efficiency and zero loss in water. It is necessary to raise awareness, as well as to increase public support, incentives and subsidies, and to carry out effective controls and inspections.

Keywords: Water Resources, Municipal Water Indicators, Drinking and Utility Water, Treatment, Per Capita Water Consumption, Türkiye

GİRİŞ

Küresel ısınmaya dayalı olarak iklim değişikliği, kuraklıklar ve seller son dönemlerde daha sık görülmeye ve toplumsal yaşamı olumsuz yönde etkilemeye başlamıştır (Türkeş, 2012; Partigöç ve Soğancı, 2019; UN-Water, 2020; Aydoğdu et al., 2021a; Sadrpour and Reineman, 2023). Su kaynakları üzerinde artan nüfus, kentleşme, sanayileşme ve tarımsal sulamalar en etkili faktörler olup, kullanılabilir su kaynakları kalite ve miktar açısından baskı altındadır (Leavesley, 1994; Charlton and Arnell; 2011; Aydoğdu et al., 2021b; Maya and Avano, 2021; Rani and Ramala, 2023). Su, ikamesi olmayan stratejik bir kaynaktır (Brill, 2001; Karataş ve Çevik, 2010; Grönwall and Odoro-Kwarteng, 2017; Aydogdu, 2019; D’Odorico and Rodriguez-Iturbe, 2020).

Türkiye’nin yıllık ortalama yağış miktarı 642,8 mm olup, bu yağış miktarı yılda ortalama 501 milyar m³ lük bir suya tekabül etmektedir. Türkiye’nin mevcut koşullarda teknik ve ekonomik olarak tüm sektörel kullanımlar için tüketilebilecek yüzey ve yeraltı suyu miktarı ise 112 milyar m³ olup, bunun 44 milyar m³’ü, yani %39’u

Mustafa Hakkı Aydoğdu¹

How to Cite This Article

Aydoğdu, M. H. (2023). “Türkiye’de Son Çeyrek Yüzyılda Gerçekleşen Belediye İçme ve Kullanma Suyu Göstergelerinin Analizi”, Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences, 9(63):2670-2675. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/JOS HAS.69196>

Arrival: 02 March 2023

Published: 30 April 2023

International Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

This journal is an open access, peer-reviewed international journal.

¹ Doç.Dr., Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

kullanılmaktadır. Bu miktarın 32 milyar m³'ü tarımsal sulamalarda, 7 milyar m³'ü belediyeler yoluyla içme ve kullanım suyu olarak ve 5 milyar m³'ü ise endüstri ve sanayide kullanılmaktadır. Türkiye'nin mevcut su kaynaklarının yaklaşık %73'ü tarımsal sulamalarda, %11'i sanayide ve %16'sı ise hane halkı tüketimi için kullanılmakta olup, bu oranlar Dünyada %70, %22, %8, Avrupa'da ise %33, %51 ve %16'dır (Kalkınma Bakanlığı, 2018; 25-26). Doğal kaynaklar ve çevre bir bütün olup, birbirleriyle sürekli etkileşim içindedirler. Bu kaynaklardan birine yapılan herhangi bir müdahale diğerlerine de olumlu ya da olumsuz yönde yansımaktadır. Bundan dolayı, su kaynaklarının etkin, verimlilik ve sürdürülebilirlik yaklaşımıyla geliştirilmesi ve yönetimi bir zorunluluk olup, alınacak her türlü kararlarda ve uygulamalarda mevcut kullanımların diğer kaynaklara olan etkileri ve ilişkileri gözötenmelidir (Kalkınma Bakanlığı, 2018: 28).

Bir taraftan artan nüfusa dayalı olarak içme ve kullanma suyu tüketimi artarken, diğer taraftan içme suyu temin ve dağıtım şebekelerinde su kayıpları yaşanmaktadır. Su kayıpları fiziki ve idari kayıplardan oluşmaktadır. Fiziki su kayıpları depolama, temin ve dağıtım şebekelerinde meydana gelen sızma, kırık, taşma ve çatlaklar yoluyla oluşurken, idari su kayıpları ise sayaç, okuma ve kayıt hatalarıyla, izinsiz (kaçak) tüketimden kaynaklanmaktadır (Güçlü, 2014). Türkiye'de 2010 yılında içme ve kullanma suyunda kayıp ve kaçak oranları %46 iken, bu oran %36'lar seviyesine inmiştir. Bu oran gelişmiş ülkelerde %10 ile %20 arasındadır (TEMA, 2022). 2014 yılında yayınlanan içme suyu temin-dağıtım sistem ve şebekelerindeki su kayıplarının kontrolü yönetmeliğine göre il ve büyükşehir belediyelerin su kayıplarını temin, dağıtım ve iletim sistemlerinde 2023 yılına kadar %30'a ve 2028 yılında kadar %25'e indirgemekle yükümlüdürler. Diğer belediyelerin ise bu oranları 2023'e kadar %35'e, 2028 yılına kadar %35'e ve 2033 yılına kadar %25'e indirmeleri beklenmektedir. (TOB, 2021). Bu çalışmanın amacı Türkiye'de belediyelerin son 25 yıllık bir döneminin su göstergelerinin analizinin yapılmasıdır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın materyali Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) 1994 ile 2020 yılları arasındaki yayınlanmış belediye su göstergelerinden oluşmaktadır (TÜİK, 2021). Bu kapsamda, nüfus, belediye sayısı, içme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet veren belediyeler, bunların oranları, su tüketim miktarları, su çekim kaynakları, su çekim kaynaklarının türleri, kişi başına çekilen su miktarları, içme ve kullanma suyu artıma tesisleri ve türleri ile belediye hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranları incelenmiştir. Çalışmada ikincil veriler kullanılmıştır. Araştırılan sürece ilişkin veriler eğilim analizlerine tabi tutularak regresyon katsayıları hesaplanmıştır. Ayrıca, konuyla ilgili diğer kurum, kuruluş ve araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalardan da faydalanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

1994 yılında 62,81 milyon olan Türkiye nüfusu, 2020 yılında, %33,12 oranında artarak, 83,62 milyona ulaşmıştır. 1994 yılında belediye sayısı 2.740 iken, 2003 yılına kadar artış göstererek 3.227'ye ulaşmış olup, daha sonra bir azalma eğilimi göstererek, 2020 yılında 1.389'a gerilemiştir. İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet veren belediye sayısı 1994 yılında 1.962 iken, 2008 yılında bu sayı 3.190 ulaşmış, sonrasında ise azalarak 2020 yılında 1.387'ye gerilemiştir (TÜİK, 2021). Belediye sayılarının azalmasının temel nedenlerinden biri de ölçek sorunu olup, küçük belediyelerden beklenen hizmetlerin yeteri kadar sağlanamaması, kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılmaması bu sayısal azalmalarda etkili olmuştur (Elban, 2018). Belediye sayılarının azalmasına karşın, hizmet verilen nüfus miktarı ise sürekli artış göstermiştir. Ölçek ve verimlilik temelli olan bu durum, tarihsel süreç içinde Avrupa Birliği üyesi ülkelerde de geçmişte yaşanmış olup, belediye sayıları azaltılarak, büyükşehir/il ve ilçe belediyeleri yoluyla hizmet verilen alan ve hizmetin verimliliği artırılmaya çalışılmıştır (Elban, 2018). Diğer taraftan, Avrupa'da nüfus artışı, kentleşme, endüstrileşme, kirlilik, iklim değişikliği ve kuraklıklar su kaynakları, özellikle de içme ve kullanma suyu kaynakları üzerinde öncelikle kalite olmak üzere, miktar açısından da oldukça büyük bir baskı oluşturmaktadır (European Environment Agency, 2021).

1994 yılında Türkiye'de belediyeler tarafından içme ve kullanma suyu hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranı %88 iken, bu oran 2020 yılında %99'a ulaşmıştır. Araştırılan dönemde (1994-2020) toplam çekilen su miktarları ve çekim kaynakları Tablo 1'de yer almaktadır.

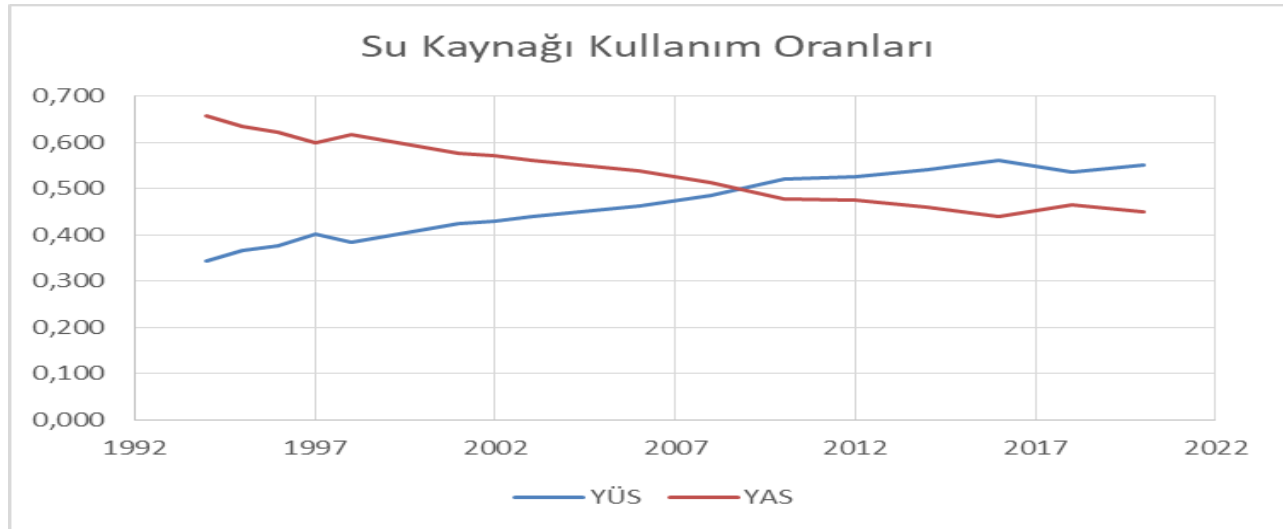
Tablo 1: Toplam Çekilen İçme ve Kullanma Suyu Miktarı (milyon m³/yıl)

Yıl	Toplam	Baraj	Kuyu	Kaynak	Akarsu	Göl-gölet/deniz
1994	3.242,73	899,71	1.295,41	837,62	101,27	108,72
1995	3.732,61	976,76	1.451,47	912,02	108,44	283,93
1996	3.938,68	1.033,07	1.521,61	930,53	167,15	286,32
1997	4.080,96	1.077,83	1.378,72	1.060,35	273,45	290,62
1998	4.175,01	1.174,20	1.591,41	984,74	135,61	289,07
2001	4.664,41	1.389,24	1.598,87	1.082,99	131,76	461,56
2002	4.813,10	1.795,96	1.455,12	1.294,66	131,29	136,07
2003	4.918,48	1.925,65	1.547,72	1.206,39	141,20	97,52
2004	4.954,29	1.984,74	1.375,74	1.363,36	143,06	87,39
2006	5.163,50	1.843,74	1.401,82	1.380,06	305,27	232,62
2008	4.546,57	1.810,19	1.275,69	1.060,96	173,93	225,81
2010	4.784,73	2.252,42	1.273,82	1.015,87	159,47	83,16
2012	4.936,34	2.416,02	1.395,96	948,13	78,28	97,95
2014	5.237,41	1.886,62	1.423,75	984,87	652,37	289,80
2016	5.838,56	2.618,23	1.563,15	1.000,21	552,63	104,35
2018	6.193,16	2.468,11	1.740,12	1.138,39	560,36	286,20
2020	6.492,41	2.658,34	1.903,51	1.013,07	656,99	260,50

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2021.

Dönem başı ve sonu itibariyle yaklaşık olarak, (1994-2020), hizmet verilen nüfus 1/3 oranında artarken, kullanılan toplam su miktarı ise 2 kat artmıştır. Bir başka ifade ile kişi başı su kullanım miktarı nüfus artış hızından çok daha fazladır. Bunda etkili olan birçok faktör vardır. Kişi başına su tüketim miktarları illerin ekonomik ve sanayi yapısına, gelişmişlik seviyesine, refah ve gelir düzeyi ile turizm potansiyeli ve göç almalarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir (SYGM, 2013; 30-31).

Araştırılan dönemde barajlardan çekilen yıllık ortalama su miktarının oranı %36,12, yer altı su kaynaklarından kuyular yoluyla çekilen oran %31,45, yüzey sularından kaynak yoluyla çekilen oran %22,71, akarsulardan çekilen oran %5,13 ve göl, gölet ve denizlerden çekilen oran ise %4,58 olmuştur. Araştırılan dönemde ortalama olarak toplam kullanılan su miktarının %45,84'ü yer üstü sularında (YÜS), %54,16'sı ise yer altı sularından (YAS) karşılanmıştır (Şekil 1).



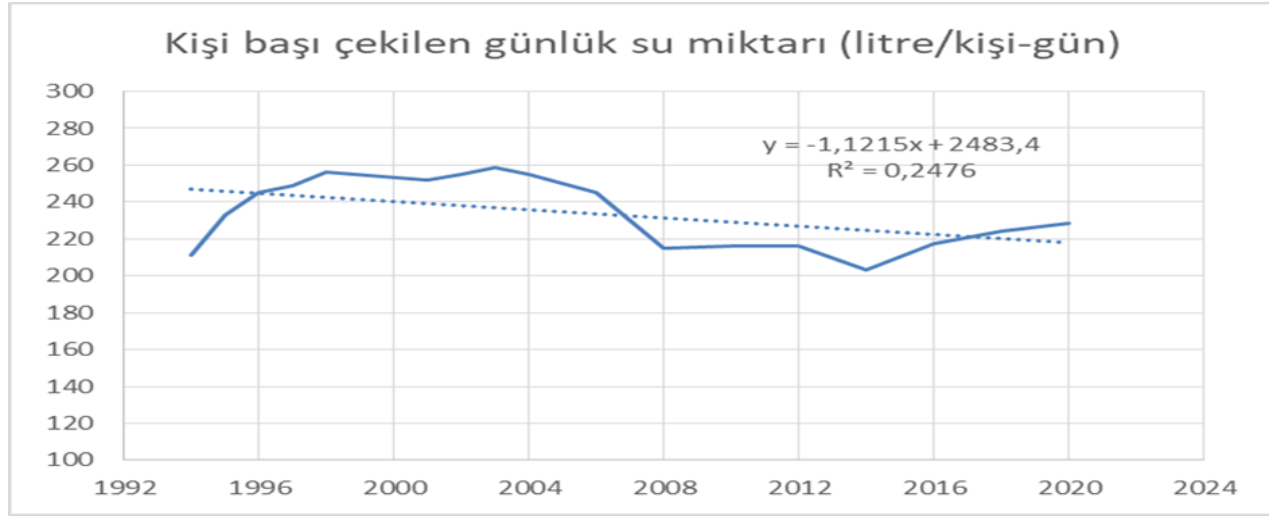
Şekil 1: İçme ve Kullanma Su kaynaklarının Toplam Kullanım İçindeki oranları

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu 2021 verilerinden yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bu oran 1994 yılında %34 yüzey üstü ve %66 yer altı sularından iken, 2020 yılında ise bu oranlar sırasıyla %55 ve %45 olmuştur. Bir başka ifadeyle yer altı su kullanımları azalırken, yer üstü su kullanım oranları artmıştır. YAS su kullanımı azalma eğilimi göstermekle beraber halen kullanım oranı yüksektir. YAS su kaynakları, yağışlar ve sızıntı yoluyla YÜS kaynaklarından beslenmekle birlikte, çekilen miktar ile besleme miktarı arasında denge kurulamadığı zamanda, YAS kaynakları yenilenebilir kaynak olma özelliğini kaybetmektedir (Başol vd., 2007: 23).

Su tüketim miktarlarında artışlar refah seviyesi ile de doğrusal orantılıdır. Refah seviyesi arttıkça su tüketim miktarları da artmaktadır. Diğer taraftan ise tüketilebilecek suların kaliteleri ve miktarları azalmaktadır. Araştırılan dönemde 1994 yılında kişi başına çekilen günlük su miktarı 211 litre iken, bu oran 2003 yılında kadar artış göstermiş olup, 2003 yılında 259 litreye ulaşmıştır. Yıllar itibariyle kişi başı günlük kullanım oranları Şekil 2'de yer almaktadır. Bundan sonra ise yıllar itibariyle artan ve daha çok azalan bir seyirle 2020 yılında 228 litre olmuştur (Şekil 2).

Araştırılan dönemin ortalaması 234,1 litre/kişi-gün olarak hesaplanmıştır. Gelecek dönemlerde de kişi başına su tüketim miktarında kısmen artışlar öngörülmekte olup, regresyon katsayısı %24,76 olarak hesaplanmıştır. Bu artışlarda endüstrileşme, turizm ve göçlerinde etkili olduğunu söyleyebilmek mümkündür.

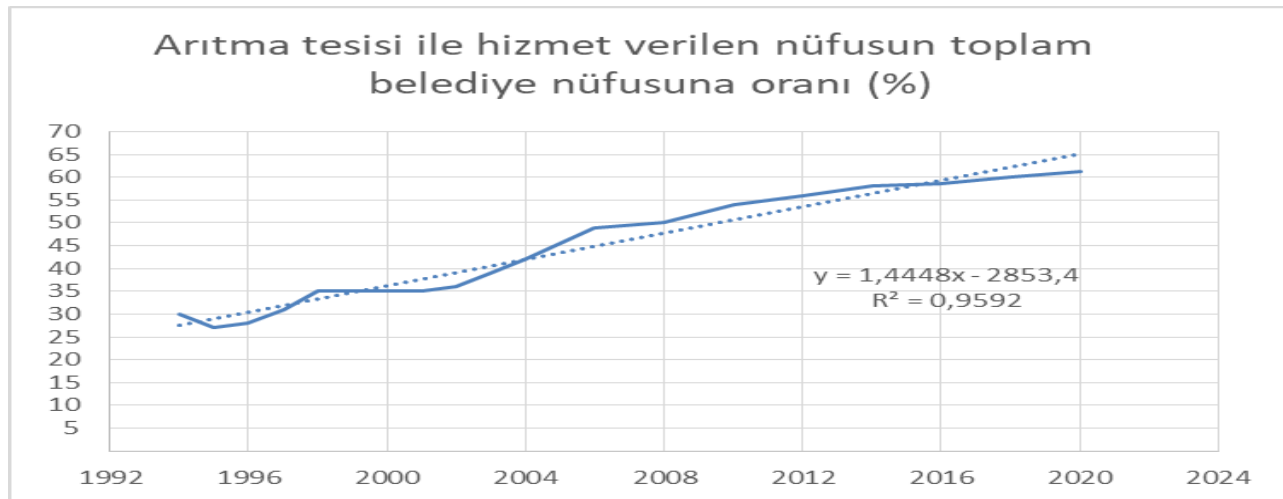


Şekil 2: Araştırılan Dönemde (1994-2020) Kişi Başına Çekilen İçme ve Kullanma Suyu Miktarı

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu 2021 verilerinden yazar tarafından oluşturulmuştur.

Araştırılan dönemde 1994 yılında içme ve kullanma suyu arıtma tesisi sayısı 60 iken, bu sayı düzenli olarak artmış olup, 2020 yılında, araştırılan dönem başı itibariyle 11,9 kat artış göstererek, 714'e ulaşmıştır. Su arıtma sistemleri fiziksel, konvansiyonel ve gelişmiş olarak sistemler olarak üçe ayrılmakta olup, ülkemizde 2020 yılı itibariyle en fazla kullanılan su arıtma sistemi %66,95 ile gelişmiş arıtma sistemi olup, bunu %30,81 ile konvansiyonel arıtma ve %2,24 ile de fiziksel arıtma sistemi izlemektedir. Su arıtma tesislerinin kapasite hesaplarında en önemli faktör nüfus olmak üzere, yapım aşaması sonrası 30 yıllık bir döneme hizmet edebilecek şekilde tasarım yapılmaktadır (SYGM, 2013: 31). Türkiye'de bulunan içme ve kullanma suyu arıtma tesislerinin kapasitesi 1994 yılında 1.925,23 milyon m³ iken, bu kapasite miktarı 2020 yılında 6.239,29 milyon m³'e ulaşmıştır. Bu arıtma tesisleri vasıtasıyla 1994 yılında arıtılan su miktarı 981,9 milyon m³ iken, 2020 yılında ise bu miktar, 3,97 kat artarak, 3.900,48 milyon m³'e ulaşmıştır. Bu verilere göre 1994 yılında su arıtma tesislerinde kapasite kullanım oranı %51 iken, 2020 yılında ise bu oran %62,52'ye yükselmiştir. 1994 yılında içme ve kullanma suyu hizmeti arıtma tesisi ile veren belediye sayısı 132 iken, bu sayı 2020 yılında, 3,48 kat artarak, 459'a ulaşmıştır.

Ülkemizde, yıllar itibariyle içme ve kullanma suyu arıtma tesisiyle hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı Şekil 3'de yer almaktadır.



Şekil 3: Araştırılan Dönemde (1994-2020) Arıtma Tesisi Yoluyla Hizmet Verilen Nüfus Oranı

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu 2021 verilerinden yazar tarafından oluşturulmuştur.

Türkiye'de içme ve kullanma suyu arıtma tesisiyle hizmet verilen belediye nüfusu, 1994 yılında 14.135 milyon kişi iken, bu sayı 2020 yılında 48.382 milyona ulaşmıştır. Araştırılan dönemde hizmet verilen nüfus açısından 3,42 katlık bir artış göstermiştir. Bu artışlar, turizm ve göçlerden kaynaklanan rakamsal değerleri, kapsamamaktadır. Bir başka ifadeyle hizmet verilen nüfus, açıklanan rakamlardan daha yüksektir. Araştırılan dönemin hizmet verilen nüfusun toplam nüfusa oranı ortalaması %44,12 olup, regresyon katsayısı %95,92 olarak hesaplanmıştır. Türkiye, bulunmuş

olduğu coğrafik bölge ve sahip olduğu doğal, kültürel ve dini değerler ile her geçen gün daha fazla turist ve göç alan bir ülke konumundadır. Bu durum su kaynakları üzerindeki baskı miktar ve kalite olarak arttırmaya devam edecektir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Küresel olarak nüfus, kentleşme, endüstrileşme ve tarımsal sulamalar sürekli artış göstermekte olup, bu durum su kaynakları üzerinde miktar ve özellikle de kalite açısından baskı oluşturmaktadır. Diğer taraftan iklim değişikliği ve kuraklıklar nedeniyle de bu sorun daha da ağırlaşmaktadır. Su kaynaklarının kendini yenileyebilme özellikleri olmasına rağmen, kirlenme oranı yenilenebilme eşik değerlerini birçok ülke de aşmış durumdadır. Bu baskı ve kirlenme artarak devam etmektedir. Dünyanın %75'i sularla kaplı olmasına rağmen, kullanılabilir tatlı su kaynakları %1 civarındadır. Kişilerin kullanabileceği yüzey su kaynakları ise tatlı su kaynaklarının %21'inden biraz fazladır. Diğer taraftan son dönemlerde alınan kamusal tedbirler nedeniyle oransal olarak azalma gösterse de yer altı su kaynakları halen çok yoğun olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla tatlı su kaynaklarının kullanımında verimliliğe dayalı, sürdürülebilirlik ilkesini dikkate alan ve sektörel tahsis oranlarında ise optimizasyon yapılması zorunluluk arz etmeye başlamıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre su kullanım oranlarında artışlar beklenmektedir. Bu artışlar tatlı su kaynakları üzerindeki baskıyı arttıracaktır. Diğer taraftan artan nüfus ve kentleşmeye bağlı olarak su kaynaklarında kalite sorunu dolayısıyla da arıtma ihtiyacı artacaktır. Su, ikamesi olmayan, her geçen gün kalite ve miktar yönünden azalan stratejik ve vaz geçilemez öneme sahip bir kaynaktır. 2020 yılı sonu itibariyle toplam belediyeler tarafından içme ve kullanma suyu hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranı %99 iken, aynı yılda arıtma tesisi yoluyla içme ve kullanma suyu hizmeti verilen oran ise %61'dir. İyimser bir yaklaşımla hali hazırda içme ve kullanma suyu verilen ve arıtma ihtiyacı olmayan kaliteli su miktarı verilen nüfusun oranı %38'dir. Alınacak ilave kamusal önlemler ile bu oranın artırılması veya en azından azalmamasının sağlanması gerekmektedir. Diğer taraftan kişi başına günlük su tüketim miktarlarında artışlar yaşanmaması için su kullanım tasarruflarının yaygınlaştırılması gereklidir. Bu konularda eğitim, yayım ve kamu spotları yoluyla farkındalığın artırılması ve ayrıca su iletim ve dağıtım şebekelerindeki su kayıplarının azaltılması gereklidir. Gerekli hallerde kullanım miktarına bağlı olarak giderek artan bir su fiyatlandırılması sorunun çözümüne katkı sunabilecektir. Hedef suda sıfır kayıp olmalıdır. Bu konularda verilen kamusal destek, teşvik ve sübvanselerin artırılması ile etkin kontrol ve denetimlerin de sorunun çözümüne olumlu katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Aydogdu, M. H. (2019). "Farmers' Attitudes to the Pricing of Natural Resources for Sustainability: GAP-Şanlıurfa Sampling of Turkey", *Water*, 11(9), 1772. <https://doi.org/10.3390/w11091772>
- Aydoğdu, M. H.; Cañçelik, M.; Sevinç, M. R.; Çullu, M. A.; Yenigün, K.; Küçük, N.; Karlı, B.; Ökten, Ş.; Beyazgül, U.; Parlakçı Doğan, H.; Şahin, Z.; Mutlu, N.; Kaya, C.; Yenikale, A. & Yenikale, A. (2021a). "Is Drought Caused by Fate? Analysis of Farmers' Perception and Its Influencing Factors in the Irrigation Areas of GAP- Şanlıurfa, Turkey", *Water*, 13, 2519. <https://doi.org/10.3390/w13182519>.
- Aydoğdu, M. H.; Sevinç, M. R. & Cañçelik, M. (2021b). "Determination of farmers' willingness to pay for drought adaptation policies in Şanlıurfa, Turkey", *Weather, Climate, and Society*. 13(3): 677-686. DOI: 10.1175/WCAS-D-20-0163.1
- Başol, K.; Durman, M. & Önder, H. (2007). *Doğal Kaynakların ve Çevrenin Ekonomik Analizi*, Alfa Akademi Yayınları, Bursa. ISBN: 978-975-253-111-6.
- Brill, H. (2001). "Wasser als strategische ressource [Water as a strategic resource]", *Osterr Mil Z.*, 39(6) :695-704. German. PMID: 21043227
- Charlton, B. M. & Arnell, W. N. (2011). "Adapting to climate change impacts on water resources in England - An assessment of draft Water Resources Management Plans", *Global Environmental Change*, 21(1):238-248, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.012>.
- D'Odorico, P. & Rodriguez-Iturbe, I. (2020). *Sustaining Water Resources*. In: Al-Delaimy, W., Ramanathan, V., Sánchez Sorondo, M. (eds) *Health of People, Health of Planet and Our Responsibility*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31125-4_12
- Elban, S. (2018). "Belediye Ölçeği Perspektifinden Mahalli İdareler Reformu Üzerine Notlar", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3): 1591-1602.

- European Environment Agency, (2021). Avrupa’da su kullanımı-Miktar ve kalite büyük zorluklarla yüz yüze, <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/aca-isaretler-2018/makaleler/avrupa2019da-su-kullanimi-2014-miktar>
- Grönwall, J. & Oduro-Kwarteng, S. (2017). “Groundwater as a strategic resource for improved resilience: a case study from peri-urban Accra”, *Environmental Earth Sciences*. 77. Doi: 10.1007/s12665-017-7181-9.
- Güçlü, G. (2014). İçme Suyu Temin Ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıpları, 27-29 Kasım 2014. Türkiye’de Su Yönetimi Ve Geleceği/Afyonkarahisar. <https://www.tarimorman.gov.tr> > Belgeler > Türk...
- Kalkınma Bakanlığı, (2018). On birinci Kalkınma Planı, Su Kaynakları ve Yönetimi, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No: KB: 3012- ÖİK: 793, Ankara.
- Karataş, M. & Çevik, S. (2010). “Stratejik Doğal Kaynak Olarak Su ve Türkiye’nin Konumunun Değerlendirilmesi”, *Akademik Araştırmalar Dergisi*, 45: 1-29.
- Leavesley, G. H. (1994). Modeling the Effects of Climate Change on Water resources-A Review. In: Frederick, K.D., Rosenberg, N.J. (eds) *Assessing the Impacts of Climate Change on Natural Resource Systems*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-0207-0_8
- Maja, M. M. & Ayano, S. F. (2021). The Impact of Population Growth on Natural Resources and Farmers’ Capacity to Adapt to Climate Change in Low-Income Countries. *Earth System and Environment*, 5:271–283. <https://doi.org/10.1007/s41748-021-00209-6>
- Partigöç, N. S. & Soğancı, S. (2019). “Küresel İklim Değişikliğinin Kaçınılmaz Sonucu: Kuraklık”, *Resilience*, 3(2): 287-299. Doi: 10.32569/resilience.619219
- Rani, P. & Ramala, G. (2023). “Climate Change and Its Impact on Food Security”. *International Journal of Environment and Climate Change*. 13:104-108. Doi: 10.9734/ijecc/2023/v13i31687.
- Sadrpour, N. & Reineman, D. (2023). “The impacts of climate change on surfing resources”, *Shore & Beach*. 32-48. Doi: 10.34237/1009113.
- SYGM, (2013). Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Su Arıtma Tesislerinin Tasarım ve İşletme Esasları, [tarimorman.gov.tr](https://www.tarimorman.gov.tr) <https://www.tarimorman.gov.tr> > SYGM > Belgeler
- TEMA, (2022). TEMA Vakfı, Su varlıklarında kayıp ve kaçak oranları. <https://sutema.org/su-varliklarinda-kayip-kacak-oranlari>
- TOB, (2021). Tarım ve Orman Bakanlığı. İçme Suyu Sistemlerinde Su Kayıplarının Azaltılmasına Yönelik İş Termin Planı Genelgesi. <https://www.tarimorman.gov.tr/Duyuru/1461/Icme-Suyu-Sistemlerinde-Su-Kayıplarının-Azaltılmasına-Yonelik-Is-Termin-Plani-Genelgesi-Yururluge-Girmistir>
- TÜİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, Belediye Su Göstergeleri, [tuik.gov.tr](https://data.tuik.gov.tr), <https://data.tuik.gov.tr> > Bulten > Index > p=Su-ve-Ati.
- Türkeş, M. (2012). “Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme”, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2):1-32.
- UN-Water, (2020). United Nations (UN): UN World Water Development Report 2020: Water and Climate Change. <https://www.unwater.org/water-facts/water-and-climate-change>